

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): HARADA et al.	Atty. Dkt.: 01-628
Serial No.: 10/814,804	Group Art Unit: Unknown
Filed: April 1, 2004	Examiner: Unknown
Title: MULTI-LAYER PRINTED CIRCUIT BOARD AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME	



Commissioner for Patents
Arlington, VA 22202

Date: June 24, 2004

SUBMISSION OF PRIORITY CLAIM AND PRIORITY DOCUMENT(S)

Dear Sir:

Pursuant to the provisions of 35 U.S.C. § 119, it is respectfully requested that the present application be given the benefit of the foreign filing date of the following foreign applications. A certified copy of each application is enclosed.

<u>Application Number</u>	<u>Country</u>	<u>Filing Date</u>
2003-101460	JAPAN	April 4, 2003

Respectfully submitted,

David G. Posz
Reg. No. 37,701

Posz & Bethards, PLC
11250 Roger Bacon Drive
Suite 10
Reston, VA 20190
(703) 707-9110
Customer No. 23400

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 4 日
Date of Application:

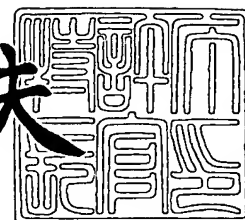
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 0 1 4 6 0
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 1 0 1 4 6 0]

出 願 人 株式会社デンソー
Applicant(s):

2 0 0 4 年 3 月 2 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 PSN826

【提出日】 平成15年 4月 4日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05K 3/46
H05K 1/09

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

【氏名】 原田 敏一

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

【氏名】 近藤 宏司

【特許出願人】

【識別番号】 000004260

【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

【識別番号】 100106149

【弁理士】

【氏名又は名称】 矢作 和行

【電話番号】 052-220-1100

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010331

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 多層回路基板およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 絶縁基材と導体パターンからなる配線層とを交互に積層した多層回路基板であって、

当該多層回路基板の表面に露出する表面導体パターンの絶縁基材側の表面粗さが、多層回路基板の内部に埋め込まれる内部導体パターンの表面粗さに較べて、大きいことを特徴とする多層回路基板。

【請求項 2】 前記内部導体パターンには、高周波回路が形成される高周波導体パターンが含まれてなることを特徴とする請求項 1 に記載の多層回路基板。

【請求項 3】 前記高周波導体パターンが、積層方向において帯状導体パターンの両側に、前記絶縁基材を介して広い接地導体パターンが配置される、ストリップ・ラインであることを特徴とする請求項 2 に記載の多層回路基板。

【請求項 4】 前記帯状導体パターンの両側に配置される接地導体パターンにおいて、それぞれ、互いに対向する面側の表面粗さが、反対面側の表面粗さに較べて小さいことを特徴とする請求項 3 に記載の多層回路基板。

【請求項 5】 前記高周波導体パターンが、積層方向において帯状導体パターンの一方の側に、前記絶縁基材を介して広い接地導体パターンが配置される、マイクロストリップ・ラインであることを特徴とする請求項 2 に記載の多層回路基板。

【請求項 6】 前記帯状導体パターンと接地導体パターンにおいて、それぞれ、互いに対向する面側の表面粗さが、反対面側の表面粗さに較べて小さいことを特徴とする請求項 5 に記載の多層回路基板。

【請求項 7】 絶縁基材と導体パターンからなる配線層とを交互に積層した多層回路基板であり、

当該多層回路基板の内部に埋め込まれる導体パターンには、積層方向において帯状導体パターンの両側に、前記絶縁基材を介して広い接地導体パターンが配置されるストリップ・ラインが含まれる多層回路基板の製造方法であって、

熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルム上に、金属箔からなる帯状の導体パターン

が形成されてなる帯状導体パターンフィルムを準備する、帯状導体パターンフィルム準備工程と、

熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルム上に、金属箔からなる広い接地導体パターンが形成されてなる接地導体パターンフィルムを2枚準備する、接地導体パターンフィルム準備工程と、

熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルムであって、前記接地導体パターンに対応する位置は導体パターンを除いてなるスペースフィルムを準備する、スペースフィルム準備工程と、

前記2枚の接地導体パターンフィルムを、接地導体パターンが形成された面を内側にして、接地導体パターンを互いに対向するように配置し、

前記帯状導体パターンフィルムの帯状導体パターンが形成された面上に、前記スペースフィルムを積層し、

当該積層体を前記2枚の接地導体パターンフィルム間に挿入して、前記帯状導体パターンの両側に、前記樹脂フィルムを介して接地導体パターンが配置されるように積層する積層工程と、

前記積層された帯状導体パターンフィルム、スペースフィルムおよび接地導体パターンフィルムを熱プレス板により加熱・加圧して、各樹脂フィルム同士を貼り合わせて絶縁基材とする加熱加圧工程とを有することを特徴とする多層回路基板の製造方法。

【請求項8】 絶縁基材と導体パターンからなる配線層とを交互に積層した多層回路基板であり、

当該多層回路基板の内部に埋め込まれる導体パターンには、積層方向において帯状導体パターンの一方の側に、前記絶縁基材を介して広い接地導体パターンが配置されるマイクロストリップ・ラインが含まれる多層回路基板の製造方法であって、

熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルム上に、金属箔からなる帯状の導体パターンが形成されてなる帯状導体パターンフィルムを準備する、帯状導体パターンフィルム準備工程と、

熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルム上に、金属箔からなる広い接地導体パター

ンが形成されてなる接地導体パターンフィルムを準備する、接地導体パターンフィルム準備工程と、

熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルムであって、前記接地導体パターンに対応する位置は導体パターンを除いてなるスペースフィルムを準備する、スペースフィルム準備工程と、

前記帯状導体パターンフィルムと接地導体パターンフィルムを、それぞれ帯状導体パターンおよび接地導体パターンが形成された面を内側にして、帯状導体パターンと接地導体パターンを対向するように配置し、

前記スペースフィルムを、前記帯状導体パターンフィルムと接地導体パターンフィルムの間に挿入して、

前記帯状導体パターンの一方の側に、前記樹脂フィルムを介して接地導体パターンが配置されるように積層する積層工程と、

前記積層された帯状導体パターンフィルム、スペースフィルムおよび接地導体パターンフィルムを熱プレス板により加熱・加圧して、各樹脂フィルム同士を貼り合わせて絶縁基材とする加熱加圧工程とを有することを特徴とする多層回路基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、絶縁基材と導体パターンからなる配線層とを交互に積層した多層回路基板およびその製造方法に関するもので、特に、高周波回路に適した多層回路基板およびその製造方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

高周波回路に用いられる多層回路基板が、例えば、特開平 1 - 1 2 0 0 9 5 号公報（特許文献 1）に開示されている。

【0 0 0 3】

この多層回路基板は、積層して一体化された複数のセラミックからなる絶縁体層と配線導体とから構成され、内部配線導体の上側表面およびその側壁とその上

側の絶縁体層との間に空洞部が形成されてなる。

【0 0 0 4】

また、絶縁基材と導体パターンからなる配線層とを交互に積層した多層回路基板が、特開 2 0 0 0 - 3 8 4 6 4 号公報（特許文献 2）に開示されている。

【0 0 0 5】

特許文献 2 に開示された多層回路基板は、以下のようにして製造される。熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルム上に、銅箔からなる導体パターンが形成された導体パターンフィルムを、複数枚準備する。これらの導体パターンフィルムを所定の配列で積層した後、所定の温度と圧力で加熱しつつ加圧する。これにより、隣接する導体パターンフィルムの樹脂フィルムが融着して一体化され、特許文献 2 に開示された多層回路基板が製造される。

【0 0 0 6】

【特許文献 1】 特開平 1 - 1 2 0 0 9 5 号公報

【0 0 0 7】

【特許文献 2】 特開 2 0 0 0 - 3 8 4 6 . 4 号公報

【0 0 0 8】

【発明が解決しようとする課題】

特許文献 1 に開示された多層回路基板は、内部配線導体の上側表面およびその側壁とその上側の絶縁体層との間に空洞部が形成されることにより、全体として誘電率が低減され、信号の伝播遅延等の高周波特性が改善される。

【0 0 0 9】

しかしながら、信号の高周波特性に影響する要因として絶縁体層の誘電率だけでなく、配線導体の表面粗さも信号の高周波特性に影響を及ぼす。配線導体の表面が粗くなるほど、表面抵抗が大きくなって、配線導体を流れる高周波電流の特性が劣化する。特に、高周波電流の周波数が高くなるほど、表皮効果によって高周波電流は配線導体の表面近くを流れるようになるため、配線導体の表面粗さの影響が大である。

【0 0 1 0】

一方、特許文献 2 に開示された多層回路基板は、加熱・加圧により、積層した

複数枚の導体パターンフィルムが一括して接着されるため、多層化工程が短くできるため、安価に製造することができる。

【0011】

しかしながら、特許文献2の多層回路基板において、前記したように高周波特性を改善するため導体パターンの表面粗さを小さくすると、多層回路基板の表面に露出する導体パターンが、剥がれ易くなってしまう。

【0012】

そこで本発明は、安価に製造することができ、導体パターンの剥がれが抑制された多層回路基板であって、高周波回路の形成にも適した多層回路基板およびその製造方法を提供することを目的としている。

【0013】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の発明は、絶縁基材と導体パターンからなる配線層とを交互に積層した多層回路基板であって、当該多層回路基板の表面に露出する表面導体パターンの絶縁基材側の表面粗さが、多層回路基板の内部に埋め込まれる内部導体パターンの表面粗さに較べて、大きいことを特徴としている。

【0014】

これによれば、密着強度が高くなるように、表面導体パターンの絶縁基材側の表面粗さを大きく設定して、表面導体パターンが多層回路基板の表面に露出しても剥がれ難いようにすることができる。一方、内部導体パターンの表面粗さは表面導体パターンの絶縁基材側の表面粗さに較べて小さいが、内部導体パターンは多層回路基板の内部に埋め込まれるため、引き剥がそうとする外力が印加されない。これによって、表面においても内部においても、導体パターンの剥がれが抑制された多層回路基板とすることができる。

【0015】

請求項2に記載の発明は、前記内部導体パターンには、高周波回路が形成される高周波導体パターンが含まれてなることを特徴としている。

【0016】

内部導体パターンの表面粗さは、前記のように表面導体パターンの絶縁基材側

の表面粗さに較べて小さく設定されるため、表面抵抗が表面導体パターンより小さく、高周波電流を流す配線導体として表面導体パターンより優れている。従って、内部導体パターンが高周波導体パターンとして用いられる請求項2に記載の多層回路基板は、高周波回路の形成に適した多層回路基板となる。

【0017】

請求項3に記載の発明は、前記高周波導体パターンが、積層方向において帯状導体パターンの両側に、前記絶縁基材を介して広い接地導体パターンが配置される、ストリップ・ラインであることを特徴としている。

【0018】

また請求項4に記載の発明は、前記帯状導体パターンの両側に配置される接地導体パターンにおいて、それぞれ、互いに対向する面側の表面粗さが、反対面側の表面粗さに較べて小さいことを特徴としている。

【0019】

ストリップ・ラインでは、帯状導体パターンとその両側に配置される接地導体パターンの間で高周波信号が伝送され、対向する帯状導体パターンと各接地導体パターンの表面近くで、高い周波数の高周波電流が流れる。従って、内部導体パターンがストリップ・ラインとして用いられる請求項3に記載の多層回路基板は、高周波回路の形成に適した多層回路基板となる。特に、接地導体パターンにおいて、互いに対向する面側の表面粗さを小さくしたストリップ・ラインは、上記関係にない表面粗さの接地導体パターンで構成したストリップ・ラインに較べて、高周波電流に対する表面抵抗を小さくできる。従って、請求項4に記載の多層回路基板は、特に高周波回路の形成に適した多層回路基板となる。

【0020】

請求項5に記載の発明は、前記高周波導体パターンが、積層方向において帯状導体パターンの一方の側に、前記絶縁基材を介して広い接地導体パターンが配置される、マイクロストリップ・ラインであることを特徴としている。

【0021】

また請求項6に記載の発明は、前記帯状導体パターンと接地導体パターンにおいて、それぞれ、互いに対向する面側の表面粗さが、反対面側の表面粗さに較べ

て小さいことを特徴としている。

【0022】

マイクロストリップ・ラインにおいても、前記のストリップ・ラインと同様に、帯状導体パターンと接地導体パターンの間で高周波信号が伝送され、対向する帯状導体パターンと接地導体パターンの各々の表面近くで、高い周波数の高周波電流が流れる。従って、内部導体パターンがマイクロストリップ・ラインとして用いられる請求項5に記載の多層回路基板は、高周波回路の形成に適した多層回路基板となる。特に、帯状導体パターンと接地導体パターンの互いに対向する面側の表面粗さを小さくしたマイクロストリップ・ラインは、上記関係にない帯状導体パターンと接地導体パターンで構成したマイクロストリップ・ラインに較べて、表面抵抗を小さくできる。従って、請求項6に記載の多層回路基板は、特に高周波回路の形成に適した多層回路基板となる。

【0023】

請求項7と8に記載の発明は、前記多層回路基板の製造方法に関するものである。

【0024】

請求項7に記載の発明は、多層回路基板の内部に埋め込まれる導体パターンには、積層方向において帯状導体パターンの両側に、前記絶縁基材を介して広い接地導体パターンが配置されるストリップ・ラインが含まれる多層回路基板の製造方法であって、熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルム上に、金属箔からなる帯状の導体パターンが形成されてなる帯状導体パターンフィルムを準備する、帯状導体パターンフィルム準備工程と、熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルム上に、金属箔からなる広い接地導体パターンが形成されてなる接地導体パターンフィルムを2枚準備する、接地導体パターンフィルム準備工程と、熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルムであって、前記接地導体パターンに対応する位置は導体パターンを除いてなるスペースフィルムを準備する、スペースフィルム準備工程と、前記2枚の接地導体パターンフィルムを、接地導体パターンが形成された面を内側にして、接地導体パターンを互いに対向するように配置し、前記帯状導体パターンフィルムの帯状導体パターンが形成された面上に、前記スペースフィルムを積層し、当

該積層体を前記 2 枚の接地導体パターンフィルム間に挿入して、前記帯状導体パターンの両側に、前記樹脂フィルムを介して接地導体パターンが配置されるように積層する積層工程と、前記積層された帯状導体パターンフィルム、スペースフィルムおよび接地導体パターンフィルムを熱プレス板により加熱・加圧して、各樹脂フィルム同士を貼り合わせて絶縁基材とする加熱加圧工程とを有することを特徴としている。

【0025】

これによって、請求項 3 と 4 に記載の多層回路基板を製造することができる。

【0026】

また、請求項 8 に記載の発明は、多層回路基板の内部に埋め込まれる導体パターンには、積層方向において帯状導体パターンの一方の側に、前記絶縁基材を介して広い接地導体パターンが配置されるマイクロストリップ・ラインが含まれる多層回路基板の製造方法であって、熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルム上に、金属箔からなる帯状の導体パターンが形成されてなる帯状導体パターンフィルムを準備する、帯状導体パターンフィルム準備工程と、熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルム上に、金属箔からなる広い接地導体パターンが形成されてなる接地導体パターンフィルムを準備する、接地導体パターンフィルム準備工程と、熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルムであって、前記接地導体パターンに対応する位置は導体パターンを除いてなるスペースフィルムを準備する、スペースフィルム準備工程と、前記帯状導体パターンフィルムと接地導体パターンフィルムを、それぞれ帯状導体パターンおよび接地導体パターンが形成された面を内側にして、帯状導体パターンと接地導体パターンを対向するように配置し、前記スペースフィルムを、前記帯状導体パターンフィルムと接地導体パターンフィルムの上に挿入して、前記帯状導体パターンの一方の側に、前記樹脂フィルムを介して接地導体パターンが配置されるように積層する積層工程と、前記積層された帯状導体パターンフィルム、スペースフィルムおよび接地導体パターンフィルムを熱プレス板により加熱・加圧して、各樹脂フィルム同士を貼り合わせて絶縁基材とする加熱加圧工程とを有することを特徴としている。

【0027】

これによって、請求項 5 と 6 に記載の多層回路基板を製造することができる。
上記の多層回路基板の製造方法によれば、積層した各導体パターンフィルムを一括して接着できるため、多層化工程が短く、安価に製造することができる。

【0028】

また、多層回路基板の構成要素である導体パターンでは、樹脂フィルムとの密着強度を確保するために、通常、樹脂フィルム側の表面粗さが樹脂フィルムと反対側の表面粗さに較べて大きく設定されている。従って、2 枚の接地導体パターンを、表面粗さの小さい面を対向するように積層する請求項 7 に記載の製造方法により、請求項 4 に記載の多層回路基板が製造される。また、帯状導体パターンと接地導体パターンを、表面粗さの小さい面を対向するように積層する請求項 8 に記載の製造方法により、請求項 6 に記載の多層回路基板が製造される。尚、この製造方法によって得られる多層回路基板の作用効果については前述のとおりであり、その説明は省略する。

【0029】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の多層回路基板を、図に基づいて説明する。

【0030】

図 1 (a) , (b) は、本発明の多層回路基板に関する一例である。図 1 (a) は、多層回路基板 100 の断面模式図であり、図 1 (b) は、多層回路基板 100 の製造途中における各構成要素の積層状態を示した図である。

【0031】

図 1 (a) の多層回路基板 100 は、熱可塑性樹脂の絶縁基材 1 と金属箔の導体パターン 2 からなる配線層とを交互に積層した多層回路基板である。この多層回路基板 100 は、図 1 (b) に示すように、熱可塑性樹脂の樹脂フィルム 1 上に金属箔からなる所定の導体パターン 2 が形成された導体パターンフィルム 11 ~ 18 が 8 枚積層され、それらが相互に貼り合わされたものである。図 1 (a) の絶縁基材 1 およびその基になる図 1 (b) の樹脂フィルム 1 の熱可塑性樹脂には、液晶ポリマー (LCP) 等が用いられる。また、導体パターン 2 の金属箔には、銅箔等が用いられる。尚、図 1 (a) に示す符号 3 は、絶縁基材 1 に設けら

れた孔に充填された導電材料で、この導電材料 3 により、層の異なる導体パターン同士が図 1 (a) のように相互に接続される。

【0032】

多層回路基板 100 では、図 1 (b) に示すように、表面に露出する表面導体パターン 2 e の絶縁基材 1 側の表面粗さ $2 e r$ が、多層回路基板 100 の内部に埋め込まれる内部導体パターン 2 i の表面粗さ $2 i r$ に較べて大きい。このように表面導体パターン 2 e の絶縁基材 1 側の表面粗さ $2 e r$ を大きく設定して密着強度を高め、表面導体パターン 2 e が図 1 (a) のように多層回路基板 100 の表面に露出していても、剥がれ難いようにしている。一方、内部導体パターン 2 i の表面粗さ $2 i r$ は表面導体パターン 2 e の絶縁基材 1 側の表面粗さ $2 e r$ に較べて小さいが、内部導体パターン 2 i は多層回路基板 100 絶縁基材 1 中に埋め込まれるため、引き剥がそうとする外力が印加されない。従って、図 1 (a) の多層回路基板 100 は、表面においても内部においても、導体パターン 2 の剥がれが抑制されている。

【0033】

図 1 (a) の多層回路基板 100 において、符号 2 f で示した内部導体パターンは、高周波回路が形成される高周波導体パターンである。一方、その他の導体パターンは、高周波導体パターン 2 f より低い周波数の信号が伝送される通常の導体パターンである。内部導体パターン 2 i の表面粗さ $2 i r$ は、前記のように、表面導体パターン 2 e の絶縁基材 1 側の表面粗さ $2 e r$ に較べて小さく設定されている。このため、内部導体パターン 2 i は、表面抵抗が表面導体パターン 2 e より小さく、高周波電流を流す配線導体として表面導体パターン 2 e より優れている。従って、表面抵抗の小さい内部導体パターン 2 i を高周波導体パターン 2 f として用いている図 1 (a) の多層回路基板 100 は、高周波回路の形成に適した多層回路基板となっている。

【0034】

図 1 (a) の多層回路基板 100 は、以下のようにして製造する。

【0035】

最初に、熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルム 1 上に金属箔からなる所定の導体

パターン 2 が形成された導体パターンフィルムを準備する。次に、レーザ加工により導体パターン 2 を底とする所定の有底孔を形成し、有底孔内に導電ペーストを充填する。尚、有底孔内に充填された導電ペーストは、焼結されて、最終的に図 1 (a) における導電材料 3 となる。以上で、導体パターンフィルムの加工が完了する。

【0036】

次に、上記のようにして準備した各導体パターンフィルム 11 ~ 18 を、図 1 (b) に示す向きと配列で積層する。

【0037】

次に、図 2 に示すように、図 1 (b) の積層した導体パターンフィルム 11 ~ 18 を、付着防止フィルム 51、緩衝材 52、金属板 53 を介して、ヒータ 55 が埋設された一对の熱プレス板 54 の間に挿入して加熱・加圧する。これにより、導体パターンフィルム 11 ~ 18 同士を一括して貼り合わせると共に、導電ペースト 3 を焼結させる。

【0038】

尚、図 2 の付着防止フィルム 51 は、加熱・加圧時の樹脂フィルム 10 が周りの部材へ付着したり、樹脂フィルム 10 と導体パターン 20, 30 に傷がついたりするのを防止するもので、例えばポリイミドフィルム等が用いられる。緩衝材 52 は均等に加圧するためのもので、例えばステンレス等の金属を繊維状に裁断し、その繊維状金属を成形したものが用いられる。金属板 53 は、熱プレス板 54 に傷が入るのを防止するためのもので、例えばステンレス (SUS) やチタン (Ti) の板が用いられる。尚、図 2 において、緩衝材 52 と金属板 53 の積層順序を逆にしてもよい。

【0039】

以上の加熱・加圧により貼り合わされた多層回路基板を熱プレス板 54 より取り出して、図 1 (a) に示す多層回路基板 100 が製造される。

【0040】

上記の多層回路基板 100 の製造方法によれば、積層した各導体パターンフィルム 11 ~ 18 を一括して接着できるため、多層化工程が短く、多層回路基板 1

00を安価に製造することができる。

【0041】

図3(a), (b)と図4(a), (b)に、本発明における別の多層回路基板101, 102の例を示す。尚、図3(a), (b)と図4(a), (b)の多層回路基板101, 102において、図1(a), (b)に示す多層回路基板100と同様の部分については、同じ符号を付けた。

【0042】

図3(a)は、図1(a)の高周波導体パターン2fがストリップ・ラインである場合の例で、図3(a)は、多層回路基板101の断面模式図であり、図3(b)は、多層回路基板101の製造途中における各構成要素の積層状態を示した図である。

【0043】

ストリップ・ラインは、図3(a)に示すように、積層方向において帯状導体パターン2cの両側に、絶縁基材1を介して広い接地導体パターン2gが配置される構造である。ストリップ・ラインでは、帯状導体パターン2cとその両側に配置される接地導体パターン2gの間で高周波信号が伝送される。図3(a)には、ストリップ・ラインを伝送する高周波信号について、電界の様子を矢印で示した。この高周波信号の伝送に伴って、対向する帯状導体パターン2cと各接地導体パターン2gの表面近くで、高い周波数の高周波電流が流れる。

【0044】

図3(a)の多層回路基板101では、ストリップ・ラインの帯状導体パターン2cと各接地導体パターン2gは、内部導体パターン2iとして形成されている。前述のように、内部導体パターン2iの表面粗さ2irは、前記のように、表面導体パターン2eの絶縁基材1側の表面粗さ2erに較べて小さく設定されている。従って、内部導体パターンである帯状導体パターン2cと各接地導体パターン2gは、表面抵抗が表面導体パターン2eより小さく、内部導体パターン2iでストリップ・ラインを構成した図3(a)の多層回路基板101は、高周波回路に適した多層回路基板となっている。

【0045】

多層回路基板 101 のストリップ・ラインは、次のようにして製造する。

【0046】

熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルム 1 上に、金属箔からなる帯状の導体パターン 2 c が形成されてなる図 3 (b) の帯状導体パターンフィルム 15 s を準備する。また、熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルム 1 上に、金属箔からなる広い接地導体パターン 2 g が形成されてなる図 3 (b) の接地導体パターンフィルム 13 s, 16 s を準備する。また、熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルム 1 であって、接地導体パターン 2 g に対応する位置は導体パターンを除いてなる図 3 (b) のスペースフィルム 14 s を準備する。

【0047】

次に、図 3 (b) に示すように、2 枚の接地導体パターンフィルム 13 s, 16 s を、接地導体パターン 2 g が形成された面を内側にして、接地導体パターン 2 g を互いに対向するように配置する。また、帯状導体パターンフィルム 15 s の帯状導体パターン 2 c が形成された面上に、スペースフィルム 14 s を積層する。この積層体を 2 枚の接地導体パターンフィルム 13 s, 16 s 間に挿入して、帯状導体パターン 2 c の両側に、樹脂フィルム 1 を介して接地導体パターン 2 g が配置されるように積層する。

【0048】

次に、図 3 (b) のように積層された帯状導体パターンフィルム 15 s、スペースフィルム 14 s および接地導体パターンフィルム 13 s, 16 s を、前記と同様、熱プレス板により加熱・加圧して、各樹脂フィルム 1 同士を貼り合わせる。これによって、図 3 (a) の多層回路基板 101 のストリップ・ラインが製造される。

【0049】

多層回路基板の構成要素である導体パターン 2 i では、樹脂フィルム 1 との密着強度を確保するために、通常、樹脂フィルム 1 側の表面粗さ 2 i r が樹脂フィルム 1 と反対側の表面粗さ 2 i s に較べて大きく設定されている。従って、2 枚の接地導体パターン 2 g について、小さい表面粗さ 2 g s 側の面を対向するように積層して製造される図 3 (a) のストリップ・ラインは、他の積層配置で製造

されるストリップ・ラインに較べて、表面抵抗が小さくなっている。従って、図 3 (a) の多層回路基板 101 は、特に高周波回路の形成に適した多層回路基板となる。

【0050】

図 4 (a) は、図 1 (a) の高周波導体パターン 2f がマイクロストリップ・ラインである場合の例で、図 4 (a) は、多層回路基板 102 の断面模式図であり、図 4 (b) は、多層回路基板 102 の製造途中における各構成要素の積層状態を示した図である。

【0051】

マイクロストリップ・ラインは、図 4 (a) に示すように、積層方向において帯状導体パターン 2c の一方の側に、絶縁基材 1 を介して、広い接地導体パターン 2g を配置した構造である。マイクロストリップ・ラインにおいても、前記のストリップ・ラインと同様に、帯状導体パターン 2c と接地導体パターン 2g の間で高周波信号が伝送される。図 4 (a) には、マイクロストリップ・ラインを伝送する高周波信号について、電界の様子を矢印で示した。この高周波信号の伝送に伴って、対向する帯状導体パターン 2c と接地導体パターン 2g の各々の表面近くで、高い周波数の高周波電流が流れる。

【0052】

図 4 (a) の多層回路基板 102 も、マイクロストリップ・ラインの帯状導体パターン 2c と各接地導体パターン 2g は、内部導体パターン 2i として形成されている。前述のように、内部導体パターン 2i は表面導体パターン 2e に較べて、樹脂フィルム 1 側の表面粗さが小さく設定され、表面抵抗が小さい。従って、内部導体パターン 2i でマイクロストリップ・ラインを構成した図 4 (a) の多層回路基板 102 も、高周波回路に適した多層回路基板となっている。

【0053】

多層回路基板 102 のマイクロストリップ・ラインは、次のようにして製造する。

【0054】

図 3 (b) の多層回路基板 101 のストリップ・ラインの製造と同様に、最初

に、図4 (b) の帯状導体パターンフィルム14mと、接地導体パターンフィルム16mと、スペースフィルム15mを準備する。

【0055】

次に、図4 (b) に示すように、帯状導体パターンフィルム14mと接地導体パターンフィルム16mを、それぞれ帯状導体パターン2cおよび接地導体パターン2gが形成された面を内側にして、帯状導体パターン2cと接地導体パターン2gを対向するように配置する。また、スペースフィルム15mを、帯状導体パターンフィルム14mと接地導体パターンフィルム16mの間に挿入して、帯状導体パターン2cの一方の側に、樹脂フィルム1を介して接地導体パターン2gが配置されるように積層する。

【0056】

次に、図4 (b) のように積層された帯状導体パターンフィルム14m、スペースフィルム15mおよび接地導体パターンフィルム16mを、前記と同様、熱プレス板により加熱・加圧して、各樹脂フィルム1同士を貼り合わせる。これによって、図4 (a) の多層回路基板102のマイクロストリップ・ラインが製造される。

【0057】

多層回路基板の構成要素である導体パターン2iでは、前述のように、樹脂フィルム1との密着強度を確保するために、通常、樹脂フィルム1側の表面粗さ2irが樹脂フィルム1と反対側の表面粗さ2isに較べて大きく設定されている。従って、帯状導体パターン2cと接地導体パターン2gについて、小さい表面粗さ2cs, 2gs側の面を対向するように積層して製造される図4 (a) のマイクロストリップ・ラインは、他の積層配置で製造されるマイクロストリップ・ラインに較べて、表面抵抗が小さくなっている。従って、図4 (a) の多層回路基板102は、特に高周波回路の形成に適した多層回路基板となる。

【0058】

以上説明したように、上記の多層回路基板100～102は、いずれも、安価に製造することができ、導体パターンの剥がれが抑制された多層回路基板であって、高周波回路の形成にも適した多層回路基板となっている。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

本発明の多層回路基板に関する一例で、（a）は多層回路基板の断面模式図であり、（b）は多層回路基板の製造途中における各構成要素の積層状態を示した図である。

【図 2】

本発明の多層回路基板の製造において、加熱・加圧による貼り合わせ工程を示す図である。

【図 3】

高周波導体パターンがストリップ・ラインである場合に関する本発明の多層回路基板の例で、（a）は多層回路基板の断面模式図であり、（b）は多層回路基板の製造途中における各構成要素の積層状態を示した図である。

【図 4】

高周波導体パターンがマイクロストリップ・ラインである場合に関する本発明の多層回路基板の例で、（a）は多層回路基板の断面模式図であり、（b）は多層回路基板の製造途中における各構成要素の積層状態を示した図である。

【符号の説明】

1 0 0 ～ 1 0 2 多層回路基板

1 絶縁基材（樹脂フィルム）

1 1 ～ 1 8 導体パターンフィルム

1 5 s, 1 4 m 帯状導体パターンフィルム

1 3 s, 1 6 s, 1 6 m 接地導体パターンフィルム

1 4 s, 1 5 m スペースフィルム

2 導体パターン

2 e 表面導体パターン

2 e r 表面導体パターンの絶縁基材側の表面粗さ

2 i 内部導体パターン

2 i r 内部導体パターンの樹脂フィルム側の表面粗さ

2 i s 内部導体パターンの樹脂フィルムと反対側の表面粗さ

2 f 高周波導体パターン

2 c 帯状導体パターン

2 c s 帯状導体パターンの樹脂フィルムと反対側の表面粗さ

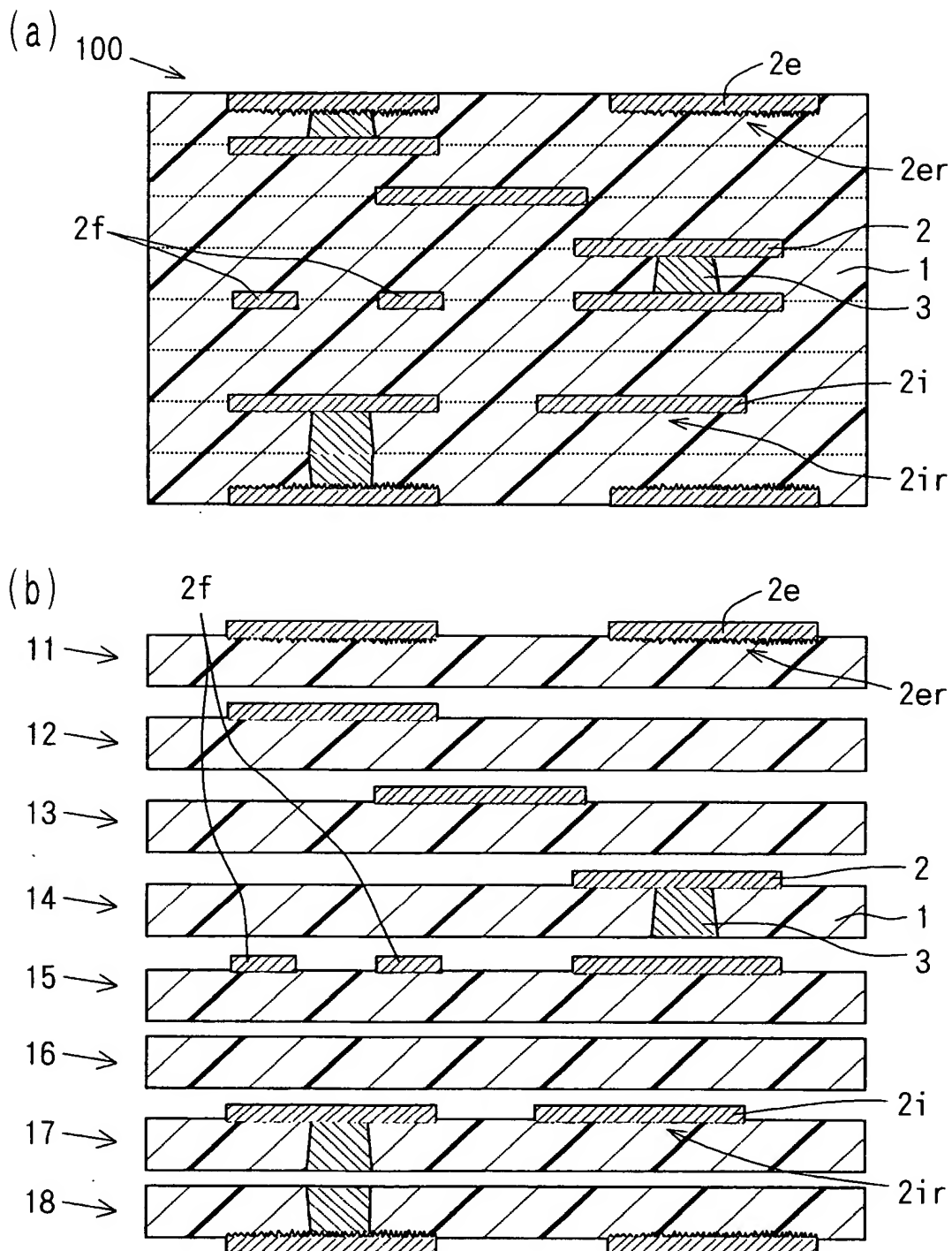
2 g 接地導体パターン

2 g s 接地導体パターンの樹脂フィルムと反対側の表面粗さ

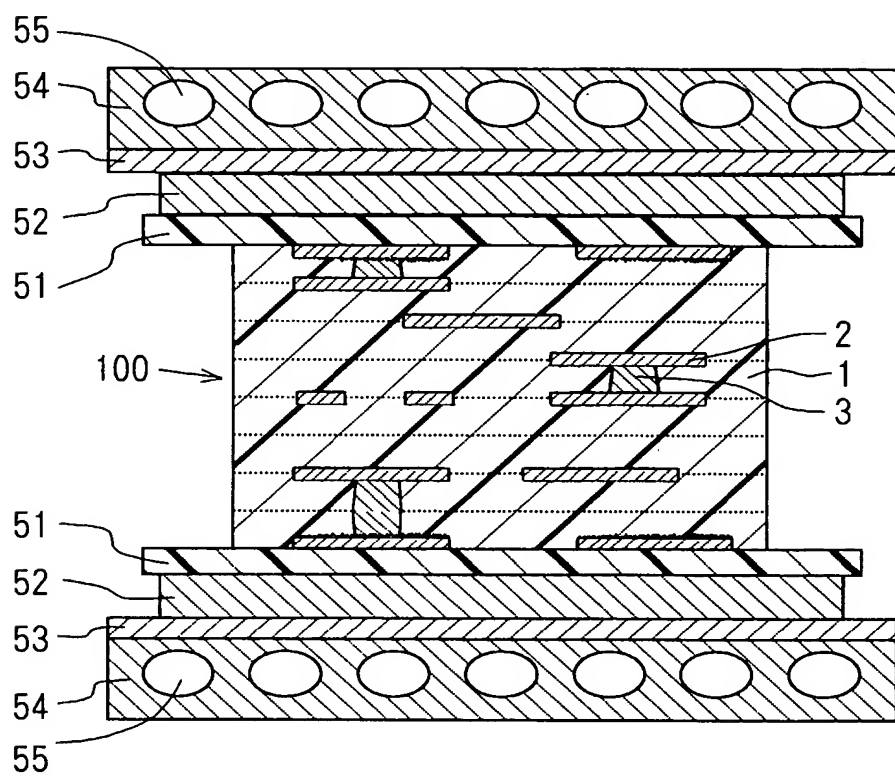
3 導電材料（導電ペースト）

【書類名】 図面

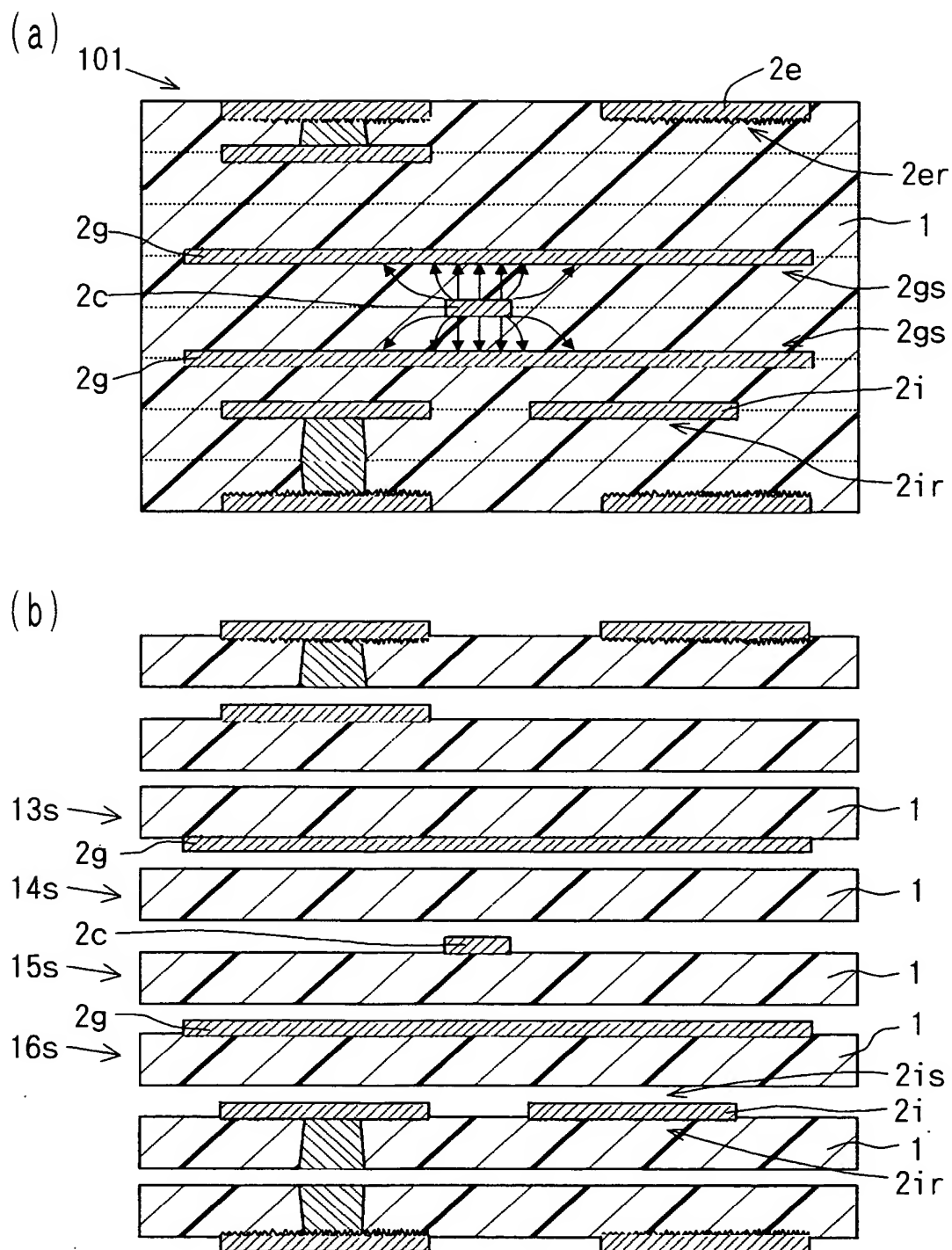
【図 1】



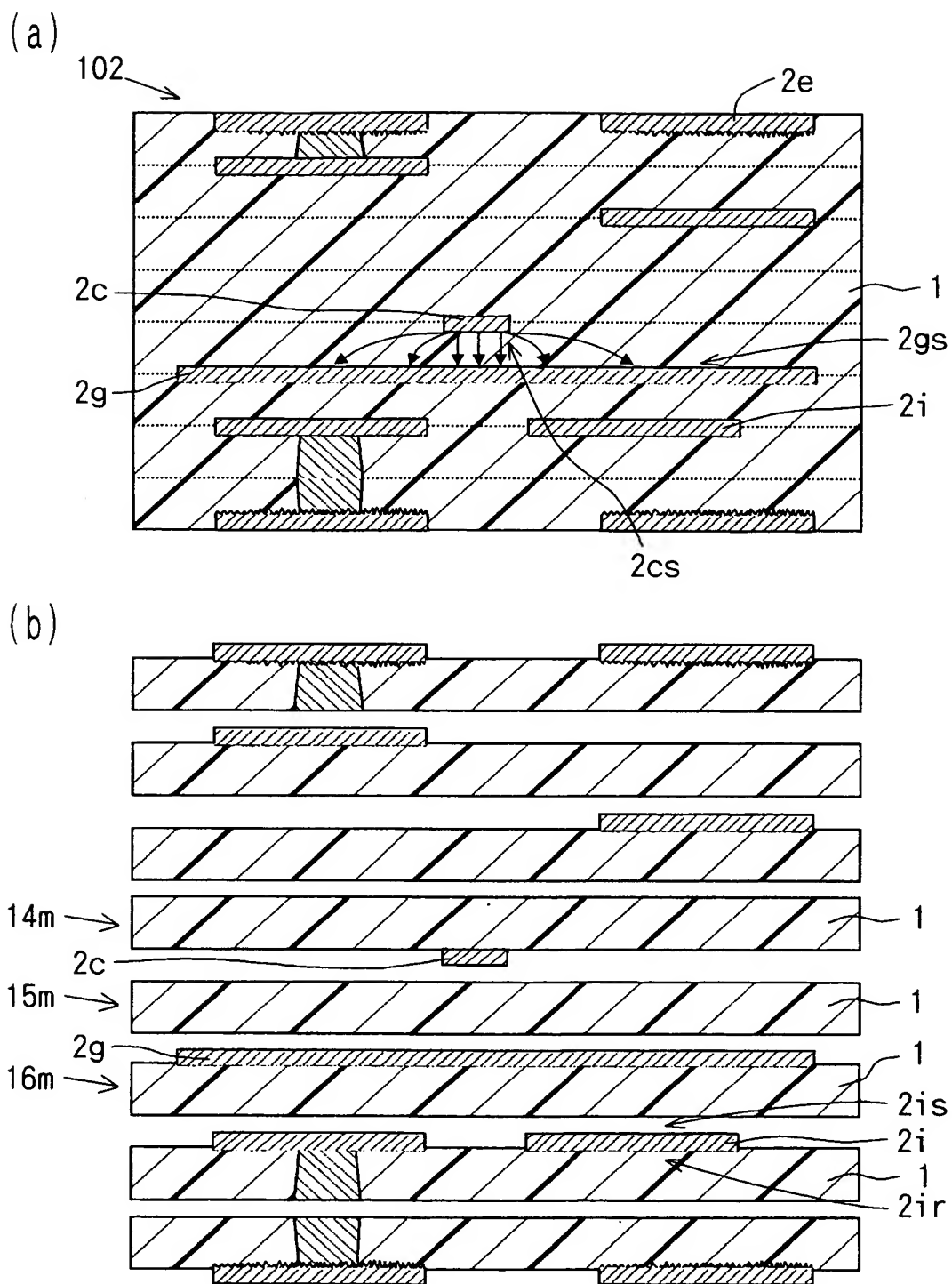
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 安価に製造することができ、導体パターンの剥がれが抑制された多層回路基板であって、高周波回路の形成にも適した多層回路基板およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 絶縁基材 1 と導体パターン 2 からなる配線層とを交互に積層した多層回路基板 1 0 0 であって、多層回路基板 1 0 0 の表面に露出する表面導体パターン 2 e の絶縁基材 1 側の表面粗さ $2 e r$ が、多層回路基板 1 0 0 の内部に埋め込まれる内部導体パターン 2 i の表面粗さ $2 i r$ に較べて、大きい多層回路基板 1 0 0 とする。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 0 1 4 6 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 6 0]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

氏 名

株式会社デンソー